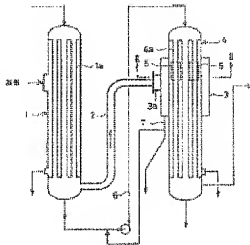


**FALLING FILM EVAPORATOR****Publication number:** JP10328501 (A)**Publication date:** 1998-12-15**Inventor(s):** YANO KENSUKE**Applicant(s):** KIMURA KAKOKI CO LTD**Classification:****- International:** B01D1/22; B01D1/26; B01D1/30; B01D1/22; B01D1/00; B01D1/26; (IPC1-7): B01D1/22; B01D1/26; B01D1/30**- European:****Application number:** JP19970157927 19970530**Priority number(s):** JP19970157927 19970530**Abstract of JP 10328501 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a falling film evaporator in which the area required for installing equipment (installing space) can be reduced and the installation cost can be lowered. **SOLUTION:**

Splash-entrained steam generated from a first effect falling film heating boiler 1 is introduced into an outer peripheral part of a second effect falling film heating boiler 4. In this peripheral part, a splash separator 3 having a jacket contraction for separating a splash in the steam by centrifugal force generated by turning the entrained steam in the outer peripheral part of the second effect falling film heating boiler 4 is arranged and also in a part covered with the splash separator 3 of the outer peripheral part of the second effect falling film heating boiler 4, a steam introducing port 5 for introducing the steam from which the splash is separated is arranged. After the entrained steam generated from the first effect falling film heating boiler 1 is introduced into the splash separator 3 arranged in the outer peripheral part of the second effect falling film heating boiler 4 to separate the splash in the steam, the steam from which the splash is separated is introduced into the second effect falling film heating boiler 4.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-328501

(43)公開日 平成10年(1998)12月15日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

FI

B 0 1 D 1/22  
1/26  
1/30B 0 1 D 1/22 A  
1/26 A  
1/30 A

審査請求 有 請求項の数 4 FD (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平9-157927

(22)出願日

平成9年(1997)5月30日

(71)出願人 390036663

木村化工機株式会社

兵庫県尼崎市杭瀬寺島2丁目1番2号

(72)発明者 矢野 謙介

兵庫県尼崎市杭瀬寺島2丁目1番2号 木

村化工機株式会社内

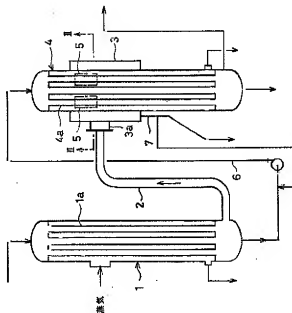
(74)代理人 弁理士 西澤 均

(54)【発明の名称】 薄膜降下式蒸発装置

(57)【要約】

【課題】 設備を設置するために必要な面積(設置スペース)を減少させることが可能で、しかも、設備コストを低減することが可能な薄膜降下式蒸発装置を提供する。

【解決手段】 第1効用の薄膜降下式加熱缶1において発生する同伴蒸気が導かれる第2効用の薄膜降下式加熱缶4の外周部に、飛沫同伴蒸気を、第2効用の薄膜降下式加熱缶4の外周部を巡回させることにより、蒸気中の飛沫を遠心力によって分離するジャケット構造の飛沫分離器3を配設するとともに、第2効用の薄膜降下式加熱缶4の外周部の、飛沫分離器3に覆われた部分に、飛沫が分離された蒸気を導入するための蒸気導入口5を配設し、第1効用の薄膜降下式加熱缶1により発生する、飛沫同伴蒸気を、第2効用の薄膜降下式加熱缶4の外周部に配設された飛沫分離器3に導入して蒸気中の飛沫を分離した後、飛沫が分離された蒸気を、蒸気導入口5から、第2効用の薄膜降下式加熱缶4内に導入する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】内部に配設された伝熱管に液を供給し、該伝熱管内を流下させつつ液を加熱して蒸発を行わせる薄膜降下式加熱缶を複数組み合わせてなる多重効用の薄膜降下式蒸発装置であって、

一つの薄膜降下式加熱缶において発生する飛沫同伴蒸気が導かれる次効用の薄膜降下式加熱缶の外周部に、飛沫同伴蒸気を、該次効用の薄膜降下式加熱缶の外周部に巡回させることにより、蒸気中の飛沫を遠心力によって分離するジャケット構造の飛沫分離器を配設するとともに、

次効用の薄膜降下式加熱缶の外周部の、飛沫分離器に覆われた部分に、飛沫分離器において飛沫が分離された蒸気を導入するための蒸気導入口を配設し、

一つの薄膜降下式加熱缶により発生する飛沫同伴蒸気を、次効用の薄膜降下式加熱缶の外周部に配設された飛沫分離器に導入して蒸気中の飛沫を分離した後、蒸気導入口から、飛沫が分離された蒸気を、次効用の薄膜降下式加熱缶内に導入するようにしたことを特徴とする薄膜降下式蒸発装置。

【請求項2】内部に配設された伝熱管に液を供給し、該伝熱管内を流下させつつ液を加熱して蒸発を行わせる薄膜降下式蒸発装置であって、

一つの薄膜降下式加熱缶（単効用薄膜降下式加熱缶）において発生する飛沫同伴蒸気が導かれるコンデンサの外周部に、飛沫同伴蒸気を、該コンデンサの外周部に巡回させることにより、蒸気中の飛沫を遠心力によって分離するジャケット構造の飛沫分離器を配設するとともに、コンデンサの外周部の、飛沫分離器に覆われた部分に、飛沫分離器において飛沫が分離された蒸気を導入するための蒸気導入口を配設し、

一つの薄膜降下式加熱缶（単効用薄膜降下式加熱缶）により発生する飛沫同伴蒸気を、コンデンサの外周部に配設された飛沫分離器に導入して蒸気中の飛沫を分離した後、蒸気導入口から、飛沫が分離された蒸気を、コンデンサ内に導入するようにしたことを特徴とする薄膜降下式蒸発装置。

【請求項3】一つの薄膜降下式加熱缶により発生した飛沫同伴蒸気を、ジャケット構造の飛沫分離器の略接線方向からその内部に導入することを特徴とする請求項1又は2記載の薄膜降下式蒸発装置。

【請求項4】蒸気導入口が、次効用の薄膜降下式加熱缶又はコンデンサの外周部に、周方向に略等間隔に複数個配設されていることを特徴とする請求項1、2又は3記載の薄膜降下式蒸発装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、蒸発装置に関し、詳しくは、内部に配設された伝熱管に液を供給し、該伝熱管内を流下させつつ蒸発を行わせる薄膜降下式蒸発装置

置に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】例えば、図4に示すような、薄膜降下式加熱缶を複数組み合わせる多重効用（図4においては2重効用）の蒸発装置は、通常、内部に複数の伝熱管21aが挿入、配設された第1効用の薄膜降下式加熱缶21を通過した飛沫同伴蒸気を、飛沫分離器22を備えた蒸発缶（飛沫分離缶）23に導き、飛沫分離を行った後、飛沫の分離された蒸気を、内部に複数の伝熱管24aが挿入、配設された次効用の薄膜降下式加熱缶24に導入するように構成されている。

【0003】ところで、上記従来の蒸発装置は、蒸発缶23を備えているため、設備を設置するために必要な面積が大きくなり、設置場所が制約されるという問題点がある。また、蒸発缶23が薄膜降下式加熱缶21、24とは別の部品として構成されているため、設備コストの増大を招くという問題点がある。

【0004】また、単効用の薄膜降下式蒸発装置においては、通常、薄膜降下式加熱缶を通過した飛沫同伴蒸気を、飛沫分離器を備えた蒸発缶（飛沫分離缶）に導き、飛沫分離を行った後、飛沫の分離された蒸気を、コンデンサに導いて凝縮させるようにしているため、上記従来の多重効用の薄膜降下式蒸発装置の場合と同様の問題点がある。

【0005】本発明は、上記問題点を解決するものであり、設備を設置するために必要と面積（設置スペース）を減少させることが可能で、かつ、設備コストの低減を図ることが可能な薄膜降下式蒸発装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の薄膜降下式蒸発装置は、内部に配設された伝熱管に液を供給し、該伝熱管内を流下させつつ液を加熱して蒸発を行わせる薄膜降下式加熱缶を複数組み合わせる多重効用の薄膜降下式蒸発装置であって、一つの薄膜降下式加熱缶において発生する飛沫同伴蒸気が導かれる次効用の薄膜降下式加熱缶の外周部に、飛沫同伴蒸気を、該次効用の薄膜降下式加熱缶の外周部に巡回させることにより、蒸気中の飛沫を遠心力によって分離するジャケット構造の飛沫分離器を配設するとともに、次効用の薄膜降下式加熱缶の外周部の、飛沫分離器に覆われた部分に、飛沫分離器において飛沫が分離された蒸気を導入するための蒸気導入口を配設し、一つの薄膜降下式加熱缶により発生する飛沫同伴蒸気を、次効用の薄膜降下式加熱缶の外周部に配設された飛沫分離器に導入して蒸気中の飛沫を分離した後、蒸気導入口から、飛沫が分離された蒸気を、次効用の薄膜降下式加熱缶内に導入するようにしたことを特徴としている。

【0007】一つの薄膜降下式加熱缶により発生する飛

沫同伴蒸気が、次効用の薄膜降下式加熱缶の飛沫分離器に導入され、次効用の薄膜降下式加熱缶の周囲を旋回することにより、蒸気中の飛沫が遠心力によって分離されるとともに、飛沫が分離された蒸気が、蒸気導入口から、次効用の薄膜降下式加熱缶内に導入される。すなわち、本発明においては、飛沫分離器として、遠心力により飛沫を分離するタイプのものを採用し、これを次効用の薄膜降下式加熱缶の外周部に配設するようにしているので、従来の多重効用蒸発装置のように、一つの加熱缶と次効用の加熱缶の間に別途、飛沫分離機能を有する蒸発缶を配設することが不要になり、設置スペースを減少させることが可能になるとともに、設備コストの低減を図ることが可能になる。

【0008】また、本発明の薄膜降下式蒸発装置は、内部に配設された伝熱管に液を供給し、該伝熱管内を流下させたつ液を加熱して蒸発を行わせる薄膜降下式蒸発装置であって、一つの薄膜降下式加熱缶（単効用薄膜降下式加熱缶）において発生する飛沫同伴蒸気が導かれるコンデンサの外周部に、飛沫同伴蒸気を、該コンデンサの外周部を旋回させることにより、蒸気中の飛沫を遠心力によって分離するジャケット構造の飛沫分離器を配設するとともに、コンデンサの外周部の、飛沫分離器に覆われた部分に、飛沫分離器において飛沫が分離された蒸気を導入するための蒸気導入口を配設し、一つの薄膜降下式加熱缶（単効用薄膜降下式加熱缶）により発生する飛沫同伴蒸気を、コンデンサの外周部に配設された飛沫分離器に導入して蒸気中の飛沫を分離した後、蒸気導入口から、飛沫が分離された蒸気を、コンデンサ内に導入するようにしたことを特徴としている。

【0009】一つの薄膜降下式加熱缶（単効用薄膜降下式加熱缶）により発生する飛沫同伴蒸気が、コンデンサの外周部に配設された飛沫分離器に導入され、コンデンサの周囲を旋回することにより、蒸気中の飛沫が遠心力によって分離されるとともに、飛沫が分離された蒸気が、蒸気導入口から、コンデンサ内に導入される。その結果、単効用薄膜降下式加熱缶とコンデンサの間に、別途、飛沫分離機能を有する蒸発缶を配設することが不要になり、設置スペースを減少させることが可能になるとともに、設備コストの低減を図ることが可能になる。

【0010】また、本発明の薄膜降下式蒸発装置は、一つの薄膜降下式加熱缶により発生した飛沫同伴蒸気を、ジャケット構造の飛沫分離器の略接線方向からその内部に導入することを特徴としている。

【0011】一つの薄膜降下式加熱缶により発生した蒸気を、ジャケット構造の飛沫分離器の略接線方向からその内部に導入することにより、飛沫同伴蒸気を、次効用の薄膜降下式加熱缶又はコンデンサの周囲を容易かつ確実に旋回させることが可能になり、本発明を実効あらしめることができる。

【0012】また、本発明の薄膜降下式蒸発装置は、蒸

気導入口が、次効用の薄膜降下式加熱缶又はコンデンサの外周部に、周方向に略等間隔に複数個配設されていることを特徴としている。

【0013】蒸気導入口を、次効用の薄膜降下式加熱缶又はコンデンサの外周部に、略等間隔に複数個配設することにより、蒸気を次効用の薄膜降下式加熱缶又はコンデンサに均一に導入して、効率よく、加熱、蒸発を行うことが可能になる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を示して、その特徴とするところをさらに詳しく説明する。

【0015】図1は、本発明の薄膜降下式蒸発装置の一実施形態を示す図、図2は、その要部を示す、図1のII-II線断面図である。

【0016】この実施形態の薄膜降下式蒸発装置は、2重効用の薄膜降下式加熱装置であって、図1及び図2に示すように、内部に複数の伝熱管1aが挿入、配設された第1効用の薄膜降下式加熱缶1と、内部に複数の伝熱管4aが挿入、配設された第2効用の薄膜降下式加熱缶4と、第2効用の薄膜降下式加熱缶4の外周部に配設され、飛沫同伴蒸気が、第2効用の薄膜降下式加熱缶4の外周部を旋回することにより、蒸気中の飛沫が遠心力によって分離されるように構成されたジャケット構造の飛沫分離器3と、第1効用の薄膜降下式加熱缶1を通過することにより発生した飛沫同伴蒸気を飛沫分離器3に導入するための管（蒸気供給管）2とを備えている。

【0017】また、第2効用の薄膜降下式加熱缶4の、飛沫分離器3に覆われた部分には、図2に示すように、周方向に略等間隔に複数個（この実施形態では4個）の蒸気導入口5が形成されている。

【0018】さらに、第1効用の薄膜降下式加熱缶1を通過することにより発生した飛沫同伴蒸気を飛沫分離器3に導入するための管2は、図2に示すように、飛沫を同伴する蒸気が、飛沫分離器3の略接線方向からその内部に導入されるように構成された、蒸気供給口3aに接続されている。

【0019】また、飛沫分離器3の下部には、遠心力により分離された飛沫を含むドレンを、予熱器に送ったり、系外に排出したり、あるいは、第1効用の塔底から濃縮液を第2効用の塔頂に供給する送液管6に送ったりするための管7が接続されている。

【0020】この薄膜降下式蒸発装置においては、第1効用の薄膜降下式加熱缶1の伝熱管1aを降下することにより発生した飛沫同伴蒸気が管2を経て、第2効用の薄膜降下式加熱缶4の外周部に配設された、ジャケット構造の飛沫分離器3に導入される。

【0021】このとき、図2に示すように、飛沫同伴蒸気が飛沫分離器3の接線方向からその内部に導入されるため、飛沫同伴蒸気が第2効用の薄膜降下式加熱缶4の周囲を旋回し、遠心力によって（すなわち、サイクロン

効果によって）飛沫が分離される。

【0022】そして、飛沫が分離された蒸気は、第2効用の薄膜降下式加熱缶4の外周面に、周方向に略等間隔に配設された4個の蒸気導入口5から均等に第2効用の薄膜降下式加熱缶4に導入される。また、分離された飛沫を含むドレンは、飛沫分離器3の下部から管7を経て、予熱器に送られたり、系外に排出されたり、あるいは、送液管6に送られたりする。

【0023】このように、この実施形態の薄膜降下式蒸発装置においては、第2効用の薄膜降下式加熱缶4に飛沫分離器3を設け、第1効用の薄膜降下式加熱缶1において発生する飛沫同伴蒸気を飛沫分離器3に導入して、遠心力により飛沫を分離するとともに、飛沫が分離された蒸気を、4個の蒸気導入口5から、第2効用の薄膜降下式加熱缶4内に均等に導入するようにしているため、従来の多重効用蒸発装置のように、一つの加熱缶と次効用の加熱缶の間に飛沫分離機能を有する蒸発缶を配設することが不要になり、設置スペースを減少させることが可能になるとともに、設備コストの低減を図ることが可能になる。

【0024】なお、上記実施形態では、2重効用の薄膜降下式蒸発装置を例にとって説明したが、3重効用以上の多重効用薄膜降下式蒸発装置にも本発明を適用することが可能であることはいうまでもない。

【0025】また、上記実施形態では、第2効用の薄膜降下式加熱缶の周方向に略等間隔に4個の蒸気導入口を配設した場合について説明したが、蒸気導入口の数はこれに限られるものではなく、3個以下とすることも可能であり、また、5個以上とすることも可能である。

【0026】また、本発明は、単効用薄膜降下式蒸発缶と、それから発生する蒸気を冷却して凝縮させるコンデンサを組み合わせてなる単効用式の薄膜降下式蒸発装置にも同様に適用することも可能である。

【0027】すなわち、図3に示すように、上記の実施形態の場合と同様のジャケット構造の飛沫分離器3を、例えば、縦型の多管式熱交換器型のコンデンサ8の外周部に配設し、単効用薄膜降下式加熱缶1から発生する飛沫同伴蒸気を、コンデンサ8の外周部に配設された飛沫分離器3に導入し、コンデンサ8の周囲を巡回させることにより、蒸気中の飛沫を遠心力によって分離し、飛沫が分離された蒸気を、コンデンサ8の外周部に形成された蒸気導入口5から、コンデンサ8内に導入するように構成することにより、別途、飛沫分離機能を有する蒸発缶を配設することが不要になる。その結果、設置スペースを減少させることが可能になるとともに、設備コストの低減を図ることが可能になる。なお、図3において、図1と同一符号を付した部分は、同一又は相当部分を示している。

【0028】本発明は、さらにその他の点においても上記実施形態に限定されるものではなく、ジャケット構造

の飛沫分離器の具体的な構造、次効用の薄膜降下式加熱缶又はコンデンサに配設される蒸気導入口の具体的な位置や形状などに関し、発明の要旨の範囲内において、種々の応用、変形を加えることが可能である。

#### 【0029】

【発明の効果】上述のように、本発明（請求項1）の薄膜降下式蒸発装置は、一つの薄膜降下式加熱缶において発生する飛沫同伴蒸気が導かれる次効用の薄膜降下式加熱缶の外周部に、蒸気中の飛沫を遠心力によって分離するジャケット構造の飛沫分離器を配設するとともに、薄膜降下式加熱缶の外周部の、ジャケット構造の飛沫分離器に覆われた部分に、飛沫分離器において飛沫が分離された蒸気を導入するための蒸気導入口を配設するようにしているので、従来の多重効用蒸発装置のように、一つの加熱缶と次効用の加熱缶の間に別途、飛沫分離機能を有する蒸発缶を配設することが不要になり、設置スペースを減少させることが可能になるとともに、設備コストの低減を図ることが可能になる。

【0030】また、本発明は、単効用薄膜降下式蒸発缶と、それから発生する蒸気を冷却して凝縮させるコンデンサを組み合わせてなる単効用薄膜降下式蒸発装置にも同様に適用することも可能であり（請求項2）、その場合も、上記請求項1の場合と同様の効果を得ることができ。

【0031】また、一つの薄膜降下式加熱缶により発生した蒸気を、ジャケット構造の飛沫分離器の略接線方向からその内部に導入するようにした場合（請求項3）、飛沫同伴蒸気を、次効用の薄膜降下式加熱缶又はコンデンサの周囲を容易かつ確実に巡回させることが可能になり、本発明を有効あらしめることができる。

【0032】また、蒸気導入口を、次効用の薄膜降下式加熱缶又はコンデンサの外周部に、略等間隔に複数個配設するようにした場合（請求項4）、蒸気を次効用の薄膜降下式加熱缶又はコンデンサに均等に導入して、効率よく、加熱、蒸発を行うことが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる薄膜降下式蒸発装置の概略構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施形態にかかる薄膜降下式蒸発装置の要部を示す、図1のII-II線断面図である。

【図3】本発明の他の実施形態にかかる薄膜降下式蒸発装置の概略構成を示す図である。

【図4】従来の薄膜降下式蒸発装置の概略構成を示す図である。

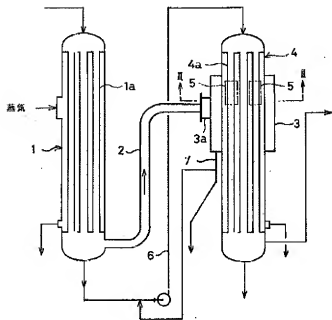
#### 【符号の説明】

- |    |               |
|----|---------------|
| 1  | 第1効用の薄膜降下式加熱缶 |
| 1a | 伝熱管           |
| 2  | 管（蒸気供給管）      |
| 3  | 飛沫分離器         |
| 3a | 蒸気供給口         |

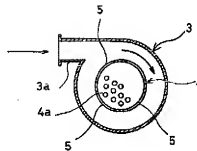
4 第2効用の薄膜降下式加熱缶  
 4a 伝熱管  
 5 蒸気導入口  
 6 送液管

7 管  
 8 コンデンサ  
 11 単効用薄膜降下式加熱缶

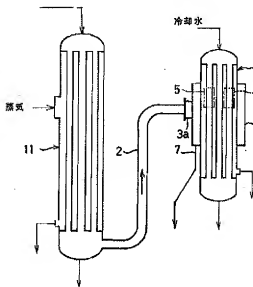
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

